

1. 研究組織

(1) 研究責任者氏名：肥山詠美子

所属機関・部局・職名：理化学研究所・仁科加速器研究センター・准主任研究員

(2) 共同従事者氏名：木野康志

所属機関・部局・職名：東北大学大学院・理学研究科・准教授

(3) 研究従事者氏名：上村正康

所属機関・部局・職名：理化学研究所・仁科加速器研究センター・研究嘱託

(4) 研究機関・部局・職名：理化学研究所・仁科加速器研究センター・協力研究員・梅谷篤史

(5) 研究機関・部局・職名：東京大学・理学部・Pascal Naidon

(6) 研究機関・部局・職名：京都大学基礎物理学研究所・研究員・古本猛憲

(7) 研究機関・部局・職名：ドイツ重イオン研究所・理論部・博士研究員・堀内渉

2. 当該年度の実施報告の詳細

ストレンジネス核物理分野における研究は、この数年間の実験技術の進歩により、飛躍的に発展している。例えば、軽いラムダハイパー核に対して、数 keV の精度でガンマ線の精密実験が初めて可能となり、まだ未知の部分の多い ΛN 間相互作用についての貴重な情報が得られつつある。また、ツインラムダハイパー核の生成や新しいダブルラムダハイパー核、 ${}^6_{\Lambda\Lambda}\text{He}$ 、 ${}^{10}_{\Lambda\Lambda}\text{Be}$ が観測されたことが、皆無に等しい $\Lambda\Lambda$ 間相互作用の決定に重要な足がかりとなっている。今後、ストレンジネス核物理の分野では、実験面ではアメリカの TJLAB、日本の Spring8、さらには KEK における J-PARC への大きな展望が拓いている。この状況下で、ストレンジネス核物理の分野は、ハイペロン-核子 (YN) 間、ハイペロン-ハイペロン (YY) 間相互作用を統一的に理解することを大きな目的の一つとして、理論・実験の両面から活発に研究が進行中である。特に、理論面から要求される最近の緊急な課題は、構造とタイアップした YN, YY 相互作用の決定である。特に、最近では、 $\Lambda n, \Lambda p$ の荷電対称性の破れの研究は活発であり、実験・理論両面からの研究が急がれている。実験では、この研究のために、 ${}^7_{\Lambda}\text{He}$ や ${}^{10}_{\Lambda}\text{Be}$ の生成実験がアメリカの JLAB 施設で行われ、現在、解析中である。報告者等（肥山・上村）は、H21年4月～9月の間に、 $\alpha + \Lambda + N + N$ の4体模型に基づいて、 $A=7$ ハイパー核の荷電対称性の破れについて研究を行った。その結果、 ${}^4_{\Lambda}\text{H}, {}^4_{\Lambda}\text{He}$ に存在する荷電対称性を再現するような荷電対称相互作用を現象論的ではあるが、使用すれば、 $A=7$ ハイパー核のエネルギースペクトルにも、その影響が出てくることを指摘した。また、H22年9月～H23年3月までは、 ${}^{10}_{\Lambda}\text{B}, {}^{10}_{\Lambda}\text{Be} = \alpha + \alpha + \Lambda + N$ の4体問題に基づいてその束縛エネルギーを 100keV の精度で求めた。この研究成果については、現在、Physical Review C に投稿すべく執筆中である。現在、物性物理分野での最重要課題の一つは、universality の探査研究である。これまでに世界中のさまざまな研究グループが、 ${}^4\text{He}$ や ${}^6\text{Li}$ 原子の Effimov state の理論的示唆を与えてきたが、厳密計算による理論研究は今のところされていない。そこで最初のステップとして、 ${}^4\text{He}$ の3体、4体計算を行い、束縛エネルギーを精密に求めた。現在、Physical Review A に投稿すべく、最終の計算を行っている最中である。

3. 口頭研究発表，発表論文（査読），国際会議のプロシーディング論文，そのほかの投稿中の論文等のリスト

発表論文

1. E. Hiyama, M. Kamimura, Y. Yamamoto, T. Motoba, and Th. A. Rijken, 'S = -1 Hypernuclear Structure', Progress of Theoretical Physics Supplement No. 185, 106 (2010).
2. E. Hiyama, M. Kamimura, Y. Yamamoto, T. Motoba, and Th. A. Rijken, 'S = -2

国際会議等における口頭発表

1. E. Hiyama
Few-body Aspect of hypernuclear physics
The 3rd International Conference on Nuclear and Particle Physics, 3-8 October, Dubrovnik, 2010.
2. E. Hiyama
Five- and four-body structure of $S = -2$ hypernuclei
Workshop on Strangeness in Nuclei, 4-8 October, Trento, 2010.
3. E. Hiyama
Few-body aspect of hypernuclear physics
The International Symposium on Nuclear Physics in Asia, October 13-15, Beijing, China, 2010.
4. E. Hiyama
Recent progress of hypernuclear physics
2010 Fall Meeting of the APS Division of Nuclear Physics, November 2-6, Santa Fe, U.S.A., 2010.